

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-332392

(43)Date of publication of application : 30.11.2001

(51)Int.Cl. H05B 33/28
 G09F 9/30
 G09F 9/40
 H04N 5/66
 H05B 33/14
 H05B 33/22

(21)Application number : 2000-148387 (71)Applicant : SONY CORP

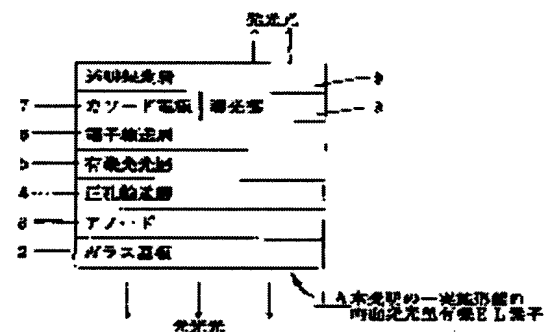
(22)Date of filing : 19.05.2000 (72)Inventor : NISHINO YASUSHI

(54) BOTH-FACED LUMINOUS ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT,
 BOTH-FACED LUMINOUS-TYPE ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE DISPLAY
 DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an organic EL element which emits light on both surfaces and which is able to project pictures on both surfaces by a display unit being composed of such a both-faced luminous organic EL element, the display device 1 and an electronic equipment using this.

SOLUTION: In the organic EL element wherein the both-faced luminous organic EL element 1A is constituted so that an electron carrier layer 6, an organic luminous layer 5 and a positive hole carrier layer 4 are laminated from the side of the cathode electrode 7 between the opaque cathode electrode 7 and the transparent anode electrode 3, a transparent light-conducting part is constituted to be formed at least in a part of the opaque cathode electrode 7.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-332392
(P2001-332392A)

(43) 公開日 平成13年11月30日 (2001. 11. 30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 5 B 33/28		H 0 5 B 33/28	3 K 0 0 7
G 0 9 F 9/30	3 6 5	G 0 9 F 9/30	3 6 5 Z 5 C 0 5 8
	3 0 3		3 0 3 5 C 0 9 4
H 0 4 N 5/66		H 0 4 N 5/66	Z
H 0 5 B 33/14		H 0 5 B 33/14	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-148387 (P2000-148387)

(22) 出願日 平成12年5月19日 (2000. 5. 19)

特許法第64条第2項ただし書の規定により×印の部分は
不掲載とした。

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 西野 康司

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー
株式会社内

(74) 代理人 100078145

弁理士 松村 修

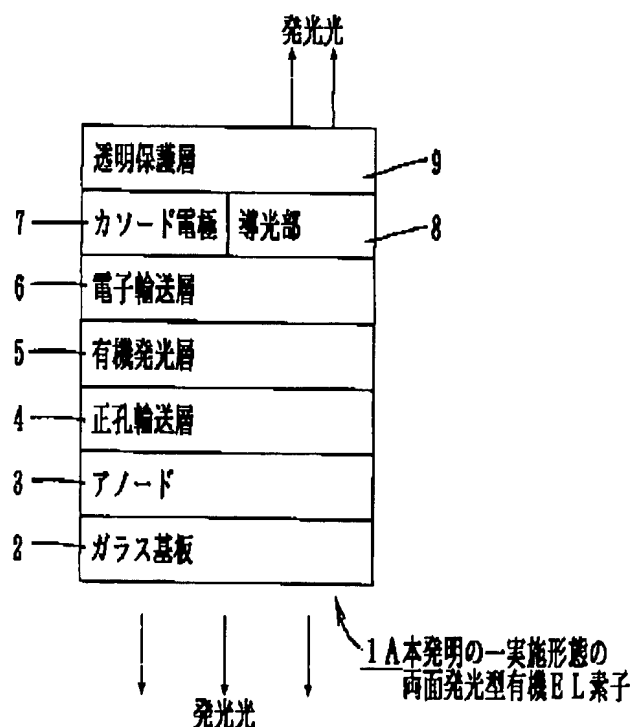
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 両面発光型有機エレクトロルミネッセンス素子、両面発光型有機エレクトロルミネッセンス表示
装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 両面発光し、そのような両面発光型有機EL素子で表示装置を構成することにより両面で画像を映出することができる有機EL素子、これを用いた表示装置及び電子機器を得ること。

【解決手段】 本発明の両面発光型有機EL素子1Aは、不透明なカソード電極7と、透明なアノード電極3との間に、前記カソード電極7側から電子輸送層6、有機発光層5、正孔輸送層4が積層されて構成されている有機EL素子において、少なくとも前記不透明カソード電極7の一部分が透明な導光部が形成されて構成されている。図3乃至図5にはこの両面発光型有機EL素子1Aを具備する電子機器20が採り上げられている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 不透明なカソード電極と透明なアノード電極との間に、少なくとも電子輸送層、有機発光層、正孔輸送層が積層されて構成されている有機エレクトロルミネッセンス素子において、

少なくとも前記不透明なカソード電極の一部に導光部としての透明部材が形成されていることを特徴とする両面発光型有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】 前記透明部材が錫ドープ酸化インジウム（ITO）であることを特徴とする請求項 1 に記載の両面発光型有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】 前記透明部材が透明ガラスであることを特徴とする請求項 1 に記載の両面発光型有機エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 4】 不透明なカソード電極と透明なアノード電極との間に、少なくとも電子輸送層、有機発光層、正孔輸送層が積層されて構成されている有機エレクトロルミネッセンス素子において、

少なくとも前記不透明なカソード電極の一部に導光部としての透明部材が形成されている複数の両面発光型有機エレクトロルミネッセンス素子が、所定の間隔で透明基板上に配列されていることを特徴とする両面発光型有機エレクトロルミネッセンス表示装置。

【請求項 5】 主要構成部品が配設されている本体と、閉じた時に前記本体の表面の蓋になる蓋体とから構成されている電子機器において、

前記蓋体が、不透明なカソード電極と透明なアノード電極との間に、少なくとも電子輸送層、有機発光層、正孔輸送層が積層されて構成されており、少なくとも前記不透明なカソード電極の一部に導光部としての透明部材が形成されている複数の両面発光型有機エレクトロルミネッセンス素子が、所定の間隔で透明基板上に配列されている両面発光型有機エレクトロルミネッセンス表示装置で構成されており、

そして前記本体及び又は前記蓋体が前記両面発光型有機エレクトロルミネッセンス表示装置に映出される画像を左右及び又は上下に反転するための画像反転手段を具備することを特徴とする両面発光型有機エレクトロルミネッセンス表示装置を備えた電子機器。

【請求項 6】 前記蓋体の内側表示面が前記導光部が形成されていない側の表示面となるように前記本体に連結されて構成されていることを特徴とする請求項 5 に記載の両面発光型有機エレクトロルミネッセンス表示装置付き電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、有機化合物を用いた両面発光型有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、「エレクトロルミネッセンス素子」を単に「EL素子」と略記する）、これを用いた表示装置及び電子機器

に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 先ず、図を参照しながら従来技術の一般的な有機EL素子を説明する。

【0003】 図9は従来技術の一般的な有機EL素子の概念的斜視図、そして図10は同図9に示した有機EL素子の模式図である。

【0004】 図9において、符号1は従来技術の有機EL素子を指す。なお、図示の場合、2画素の有機EL素子1のみで示した。この有機EL素子1は、一般的に、透明なガラス基板2上に形成された透明なアノード電極3上に薄膜の正孔輸送層4を形成し、その正孔輸送層4上に蛍光物質を発光層5を積層し、そしてその上に薄膜の電子輸送層6を形成し、更に、その上に金属のカソード電極7を形成した構造で構成されている。なお、ここで透明とは、発光層からの光を十分に透過し得る透射光性を指す。

【0005】 アノード電極3（透明電極）としては、例えば、錫ドープ酸化インジウム（ITO）などで形成することができ、カソード電極7としては、Mgなどの仕事関数の小さな金属電極が用いられ、例えば、MgAg、MgInなどの合金が用いられている。そして発光層5としては、例えば、トリス（8-キノリノラト）アルミニウムなどの有機金属錯体色素を挙げることができる。発光層5は電子輸送層6を兼ねたものであっても良く、このような場合は、トリス（8-キノリノラト）アルミニウムなどを使用する。また、正孔輸送層4としては、例えば、テトラフェニルジアミン（TPD）などを挙げることができる。

【0006】 これらの層は、必要に応じてマスク蒸着または膜形成後にエッチングなどの方法によってパターニングでき、これによって、所望の発光パターンを得ることができる。カソード電極7はこのようなパターニングで形成されたものである。更には、基板が薄膜トランジスタ（TFT）であって、そのパターンに応じて各層（薄膜）を形成することで、そのまま表示装置及び駆動装置とすることもでき、その表面をSiO_xなどの無機材料、テフロン（登録商標）などの有機材料で保護層を形成し、表示装置を保護するとよい。有機EL素子1の厚みは、例えば、ガラス基板2が約1mm、このガラス基板2を除く他の全てを合わせた厚みが1.5～2mm程度である。

【0007】 この有機EL素子1は直流電源Eで5～20V程度の直流電圧を掛け、直流駆動することもできるが、交流駆動またはパルス駆動することもできる。電圧を印加することにより発光層5が発光し、その光はカソード電極7に透光性がないため、アノード電極3側から矢印のごとく放射される。このため、このような有機EL素子1で表示装置を形成しても、画像の表示も一面にしか映出できず、その用途が限定されてしまう。

【０００８】

【発明が解決しようとする課題】このため、有機ＥＬ素子の発光光をカソード電極、アノード電極双方の側から取り出すことが試みられていて、 $Mg \cdot Ag$ を発光層の上に成膜し、その上にITOを積層したカソード電極を用いたものが知られている。有機ＥＬ素子のカソード電極として用いられる材料は、発光層へ電子を多く注入できるものがよく、それは仕事関数が小さい材料ほどよい。

【０００９】しかし、前記のような $Mg \cdot Ag$ とITOを用いたカソード電極の場合、ITOは成膜後の膜では低抵抗とならないため、効率が低下してしまう。ITOを室温で低抵抗とするためには、更に加熱処理を施さなければならないが、その熱処理により有機ＥＬ素子がダメージを受け、発光機能が損なわれてしまう。

【００１０】従って、カソード電極として好ましい透明な電極は実用化されていないため、両面発光型有機ＥＬ素子及びこれを用いた表示装置はこれも現在実用化されていない。

【００１１】従ってまた、ノート型パーソナルコンピュータ（ノートパソコン）のようにキーボード側を本体とし、表示装置を蓋体と兼用させたような表示装置付き電子機器では、通常、その表示装置側をキーボードの本体側に閉じた状態では、その表示装置で画像を表示することはできない。

【００１２】本発明はこのような課題を解決しようとするものであって、両面発光し、そのような両面発光型有機ＥＬ素子で表示装置を構成することにより両面で画像を映出することができる有機ＥＬ素子、これを用いた表示装置及び電子機器を得ることを目的とするものである。

【００１３】

【課題を解決するための手段】それ故、第１の発明では、両面発光型有機ＥＬ素子を、不透明なカソード電極と透明なアノード電極との間に、前記カソード電極側から電子輸送層、有機発光層、正孔輸送層が積層されて構成されている有機ＥＬ素子における、少なくとも前記不透明カソード電極の一部分を導光部として透明部材で形成して、前記課題を解決している。

【００１４】そして第２の発明では、両面発光型有機ＥＬ表示装置を、前記第１発明の両面発光型有機ＥＬ素子を複数個、所定の間隔で透明基板上に配列して構成し、前記課題を解決している。

【００１５】また、第３の発明では、主要構成部品が配設されている本体と、閉じた時に前記本体の表面の蓋になる蓋体とから構成されている電子機器において、前記蓋体を前記両面発光型有機ＥＬ表示装置で構成し、そして前記本体及び又は前記蓋体に前記両面発光型有機ＥＬ表示装置に映出される画像を左右及び又は上下に反転するための画像反転手段を具備せしめて構成し、前記課題

を解決している。

【００１６】従って、前記第１の発明によれば、カソード電極側からも発光光を放射することができる。

【００１７】そして、前記第２の発明によれば、一方の画面からは正常な画像を映出することができ、他方の画面からは前記正常な画像の裏面を映出することができる。

【００１８】また、前記第３の発明によれば、蓋体を閉じた状態でも画像を表示することができる。

【００１９】

【発明の実施の形態】以下、図を用いて、本発明の実施形態の両面発光型有機エレクトロルミネッセンス素子、これを用いた表示装置及び電子機器を説明する。

【００２０】図１は本発明の第１実施形態の両面発光型有機ＥＬ素子の模式図、図２は本発明の第２実施形態の両面発光型有機ＥＬ素子の模式図、図３は本発明の一実施形態の両面発光型有機ＥＬ表示装置を搭載した電子機器を略線で表した概念図、図４は図３に示した両面発光型有機ＥＬ表示装置付き電子機器の使用形態を表した説明図、図５は本発明の他の実施形態の両面発光型有機ＥＬ表示装置付き電子機器の使用形態を表した説明図、図６は図３に示した電子機器の両面発光型有機ＥＬ表示装置に映出される通常の画像を示す説明図、図７は図６に示した通常の画像を上下反転させる場合の説明図、そして図８は図６に示した通常の画像を左右反転させる場合の説明図である。

【００２１】なお、図１０に示した従来技術の有機ＥＬ素子１の構成部分と同一の構成部分には同一の符号を付して、それらの構成部分の説明を省略する。

【００２２】先ず、図１において、符号１Ａは本発明の第１実施形態の両面発光型有機ＥＬ素子有機ＥＬ素子を指す。この両面発光型有機ＥＬ素子１Ａはカソード電極７の一部分を透過率の高い物質で置き換えて導光部８を形成した構造の素子である。また、図２に示した実施形態の両面発光型有機ＥＬ素子１Ｂのように、導光部８を、電子輸送層６を突き抜け、発光層５にまでわたって形成した構造を採ってもよい。

【００２３】更にまた、図９に示したようなカソード電極７が平行に形成されている（アクティブマトリックス構造）表示装置の場合には、それらのカソード電極７の間を導光部８とするとよい。

【００２４】導光部８の材料としては、透過率、伝導率の高いITOや透明ガラスを用いるとよい。そして、必要に応じて、カソード電極７部分及び導光部８部分の表面を封止及び使用上の安定性を兼ねて透明ガラスなど被覆し、透明保護層９とする。

【００２５】前記のような構造で構成すると両面発光型有機ＥＬ素子のカソード電極７側の輝度はアノード電極３側に比較して減衰する。従って、カソード電極７側の輝度をアノード電極３側と同一のレベルにする場合に

は、カソード電極7の輝度の減衰分だけ電流を増やせばよい。

【0026】このように有機EL素子を構成することにより、矢印で示したように、素子の両面から発光光が放射し、本発明の両面発光型有機EL素子を得ることができる。

【0027】前記の両面発光型有機EL素子1A、1Bを用いて、図3に示したような両面発光型有機EL装置10を構成する場合には、図9に示したように、カソード電極7が平行に形成されているアクティブマトリクス構造で構成するとよい。そしてマトリクス構造の各カソード電極7を表示しようとする信号電流を印加して適宜切り替えることにより、その両面から発光光を放射し、画像を表示することができる。

【0028】次に、図3乃至図5を用いて両面発光型有機EL表示装置付き電子機器(以下

、単に

「電子機器

」と略

記する)を説明する。

【0029】一般にノート型パソコン、電子手帳などの電子機器は、キーボード、CPU、各種メモリ装置が内蔵されている本体とこれの蓋となる表示装置が取り付けられた蓋体とから構成されていて、未使用時に、この本体は閉じられ、使用時には蓋体は開いて、その表示面に画像を映出する。

【0030】本発明の電子機器においては、このような構成の電子機器の蓋体に本発明の両面発光型有機EL装置10を組み込んだものである。即ち、図3に、その本発明の電子機器20Aを示した。この電子機器20は本体21と前記の両面発光型有機EL装置10を蓋体22として本体21にヒンジ(不図示)で連結した構造の装置である。

【0031】図示の状態は蓋体22を開いた使用状態である。このように蓋体22を開いた状態では、両面発光型有機EL装置10の、例えば、アノード電極3が形成されている側の表示面に所定の画像が通常のように映出されるものとする。この場合の反対側のカソード電極7が形成されている側の表示面には左右反対の画像が映出されている。

【0032】次に、この蓋体22が開いた状態を基準にして、図4に示したように、閉じた場合は、蓋体22が閉じられたことを検出して、蓋体22が開けられている時に映出される前記画像を上下反転させて、カソード電極7が形成されている側の表示面に映出させる。蓋体22が或角度まで閉じられるか、完全に閉じられると、図4Bに示したように、その画像を上下反転して映出する。画像反転回路装置は、例えば、本体21側に内蔵しておく。

【0033】このような構成の電子機器20Aは蓋体22を開いて本体21を操作し、所望の画像を映出した後、蓋体22を閉じて、前記所望の画像を立像で映出でき、例えば、通勤電車内のような混み合った空間内に

おいても、使用者は画像を観ることができる。

【0034】図5に示した使用状態は、蓋体22を開いて、その両面発光型有機EL装置10の背面側、即ち、前記の例では、カソード電極7が形成されている側の表示面側から所望の画像を映出した場合である。図5Aに示した状態は、本体21側の表示面に通常のように画像を映出した場合であって、図5Bは蓋体22を開けた場合に、その状態を検出して、その画像を左右を反転させて、両面発光型有機EL装置10の背面側の表示面に映出した状態を示したものである。

【0035】このような電子機器20Bは、例えば、セールスマンが客と対面して商品を説明するような場合に、客側に正常な画像で映出して、その商品を説明するような場合に用いて好適な装置である。

【0036】前記画像反転回路装置は、本出願人が既に販売しているデジタルビデオカメラ「mini DV × × × × × × × DCR-TRV7」などに組み込まれており、本体に対して開閉自在に、また、開いた状態で反転自在に取り付けられている液晶モニタに映出される画像は、その液晶モニタを開いた状態で被写体側に回転させると、その画像は左右上下が反転して映出されるように構成されている。このような画像反転回路装置は、本出願人のデジタルビデオカメラのみならず、他の多くの電機メーカ、カメラメーカから販売されている殆ど全ての液晶モニタ付きデジタルビデオカメラに組み込まれている周知の技術であるので、その詳細な説明は割愛するが、画像の上下及び左右反転方法を図6乃至図8を用いて以下に概念的に説明する。

【0037】先ず、図6を用いて、図3に示した電子機器の両面発光型有機EL表示装置に映出される通常の画像を説明する。表示装置の画面が n 行 m 列の画素でドット表示されているマトリクス構成のものとし、 n 行 m 列の画素を $a(nm)$ とする。そして以下、簡易的に 5×5 のマトリクスとして説明する。図6は通常の画像が映出されている画面を表している。即ち、通常の画像転送は $a(11)$ 、 $a(12)$ 、 \dots 、 $a(54)$ 、 $a(55)$ となり、1行から始まり、5行で終わる。

【0038】この図6に示した通常の画像が映出されている状態で、図4に示したように、蓋体22を閉じて画像の上下を反転させるには、行が1、2、 \dots 、 n の場合、この順番を反転し、 n 、 $n-1$ 、 \dots 、2、1とする。列順は反転させない。結果として図7に示したような画素の配列で表示される。

【0039】また、図6に示した通常の画像が映出されている状態で、図5に示したように、画像の左右を反転させるには、列が1、2、 \dots 、 m の場合、この順番を反転し、 m 、 $m-1$ 、 \dots 、2、1とする。行順は反転させない。結果として図8に示したような画素の配列で表示される。

【0040】電子機器20Bの場合の両面発光型有機EL

L装置10としては、前記客が観る側の表示面をアノード電極3が形成されている側の表示面で行われるように、本体21に取り付けておけば、より鮮明な画像を表示でき、客が見易くなる。

【0041】しかし、電子機器20Aの構成の場合でも、電子機器20Bの場合でも、導光部8が形成されている側の輝度が不足するような場合には、電流を調整することで適当な輝度を得ることができる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の両面発光型有機EL素子及び両面発光型有機EL装置によれば、両面から画像を表示でき、これを組み込んだ本発明の電子機器では、蓋体を閉じた場合でも画像を表示でき、或いは対面する相手にも同一の画像を見せることができるなど、優れた効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態の両面発光型有機EL素子の模式図である。

【図2】 本発明の第2実施形態の両面発光型有機EL素子の模式図である。

【図3】 本発明の一実施形態の両面発光型有機EL表示装置を搭載した電子機器を略線で表した概念図である。

【図4】 図3に示した両面発光型有機EL表示装置付き電子機器の使用形態を表した説明図である。

【図5】 本発明の他の実施形態の両面発光型有機EL表示装置付き電子機器の使用形態を表した説明図である。

【図6】 図3に示した電子機器の両面発光型有機EL表示装置に映出される通常の画像を示す説明図である。

【図7】 図6に示した通常の画像を上下反転させる場合の説明図である。

【図8】 図6に示した通常の画像を左右反転させる場合の説明図である。

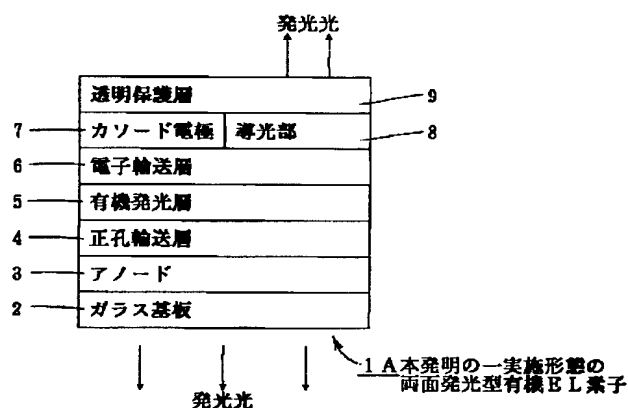
【図9】 従来技術の一般的な有機EL素子の概念的斜視図である。

【図10】 同図9に示した有機EL素子の模式図である。

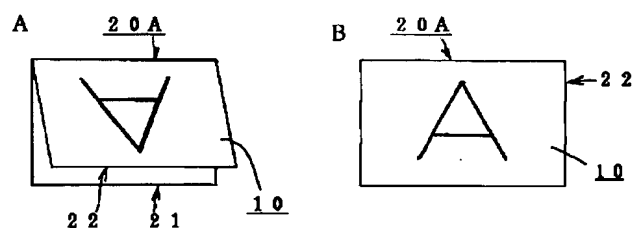
【符号の説明】

1A…本発明の一実施形態の両面発光型有機EL素子、
1B…本発明の他の実施形態の両面発光型有機EL素子、
2…ガラス基板、3…アノード電極、4…正孔輸送層、
5…発光層、6…電子輸送層、7…カソード電極、
8…導光部、9…透明ガラス、10…本発明の両面発光型有機EL装置、
20A…本発明の一実施形態の（両面発光型有機EL装置付き）電子機器、
20B…本発明の他の実施形態の（両面発光型有機EL装置付き）電子機器、
21…電子機器20の本体、22…電子機器20の蓋体

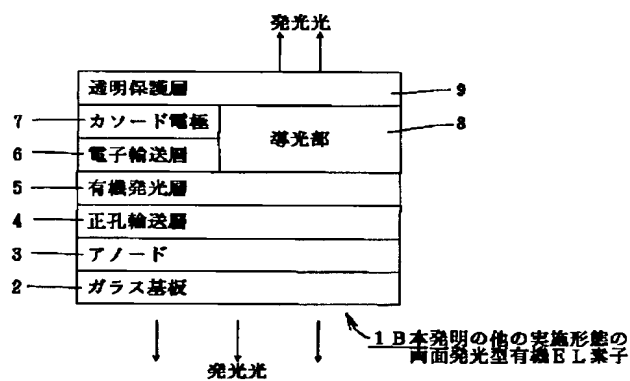
【図1】



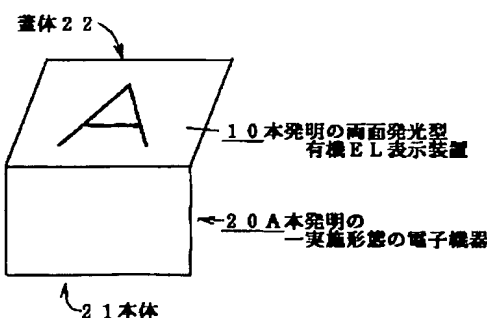
【図4】



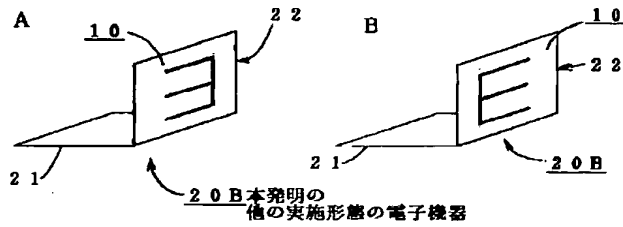
【図2】



【図3】



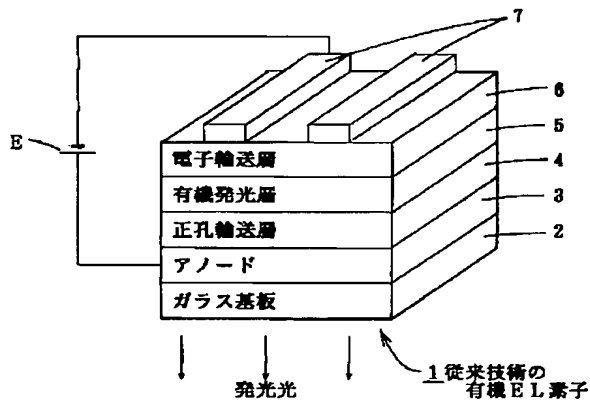
【図5】



【図7】

a (51)	a (52)	a (53)	a (54)	a (55)
a (41)	a (42)	a (43)	a (44)	a (45)
a (31)	a (32)	a (33)	a (34)	a (35)
a (21)	a (22)	a (23)	a (24)	a (25)
a (11)	a (12)	a (13)	a (14)	a (15)

【図9】



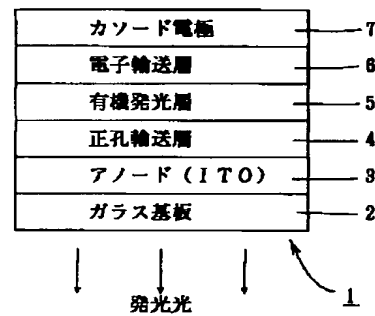
【図6】

a (11)	a (12)	a (13)	a (14)	a (15)
a (21)	a (22)	a (23)	a (24)	a (25)
a (31)	a (32)	a (33)	a (34)	a (35)
a (41)	a (42)	a (43)	a (44)	a (45)
a (51)	a (52)	a (53)	a (54)	a (55)

【図8】

a (15)	a (14)	a (13)	a (12)	a (11)
a (25)	a (24)	a (23)	a (22)	a (21)
a (35)	a (34)	a (33)	a (32)	a (31)
a (45)	a (44)	a (43)	a (42)	a (41)
a (55)	a (54)	a (53)	a (52)	a (51)

【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコート* (参考)

H 0 5 B 33/22
F ターム(参考) 3K007 AB00 AB17 BA00 BA06 CA01
CB01 CC00 DA01 DB03 EB00
5C058 AA12 BA20 BA35
5C094 AA01 AA48 AA52 AA56 BA27
CA19 DA08 DA12 DA13 EA04
EA05 EA06 EB02 ED01 FA01
FA02 FA04 FB01

H 0 5 B 33/22

Z